

불운의 여성 과학자

로절린드 프랭클린

전설적인 여성 과학자

로절린드 프랭클린(Rosalind Franklin)은 과학계에서 전설적인 인물이 되었다. 그녀를 둘러싼 여러 이야기는 오늘날까지 많은 사람들의 궁금증을 자아



로절린드 프랭클린

내게 하기 때문이다. 그녀가 핵산의 분자구조를 해명한 영예에서 따돌림을 받게 된 배경은 무엇일까?

여성이었고 더욱이 고집이 너무 세어 남성 과학자들과 잘 어울릴 수 없었기 때문이라는 주장도 있다. 어떤 전기작가는 프랭클린이야말로 남성이 주도하는 '과학의 세계'에서 성 때문에 차별대우를 받아온 대표적인 여성 과학자였다고 주장하고 있다. 심지어는 와트슨과 크릭이 이 연구에서 결정적인 해결의 실마리를 제공한 프랭클린의 귀중한 연구업적을 슬쩍 보고 연구를 완결할 수 있었으며 그녀는 가엾은 희생자였다는 주장까지 나들기 시작했다.

프랭클린은 1920년 런던의 부유한 유대인 가정에서 태어나 명문 사립학교인 세인트폴여학교를 졸업한 뒤 케임브리지대학에 진학했다. 대학에서 화학을 전공한 그녀는 우수한 성적(2위)으로 졸업하고 박사학위과정을 마친 뒤 1947년 파리 소재 프랑스정부연구소에 취업했다. 프랭클린은 높은 강도의 탄소섬유를 포함하여 탄소화합물에 관한 연구를 하면서 특히 X선 회절기법에 정통하게 되었다.

이것은 결정을 형성하는 분자 내의 원자의 입체적인 배열을 결정하는데 사용하는 중요한 툴(연장)이다. 그녀는 4년간의 매우 활기차고 생산적인 파리의 연구생활을 보낸 뒤 런던대학교 킹즈칼리지연구소로 자리를 옮겼다.

당시 킹즈칼리지 실험물리학 교수인 존 랜달은 영국 정부의 지원으로 물리학자, 화학자, 생물학자로 연구팀(생물물리학연구소)을 구성하여 특히 살아 있는 세포에 관한 협동연구에 착수했다. 랜달은 그의 제자였던 물리학자 모리스 윌킨스를 연구소의 제2인자로 채용했다. 윌킨스는 생명문제에 물리학을 적용할 생각에서 DNA에 관심을 갖기 시작했다. 윌킨스

1953년 4월 어느 날, 권위있는 영국의 종합과학지 「네이처」 편집부에는 논문 한편이 도착했다. “우리는 디옥시리보핵산(DNA)의 염기의 구조를 제안하려고 한다. 이 구조는 생물학적으로 볼 때 매우 흥미를 자아내는 참신한 성질을 갖추고 있다”는 머리말로 시작되는 9백단어 길이의 이 논문은 생물학의 세계를 바꾸는 중대한 계기를 제공했다. 그래서 논문의 공동저자인 제임스 왓슨과 프란시스 크릭은 모리스 윌킨스와 함께 1962년 노벨 의학·생리학 상을 받았다. 그러나 이 연구에서 매우 중요한 공헌을 한 젊은 여성과학자가 있었다는 사실을 아는 사람은 많지 않다. 핵산의 분자구조를 해명하여 하루 아침에 세계 과학계의 정상에 오른 왓슨 등 세사람의 수상자들과는 대조적으로 그녀는 그들에서 살다가 37세라는 아까운 나이에 암으로 세상을 떠났다.

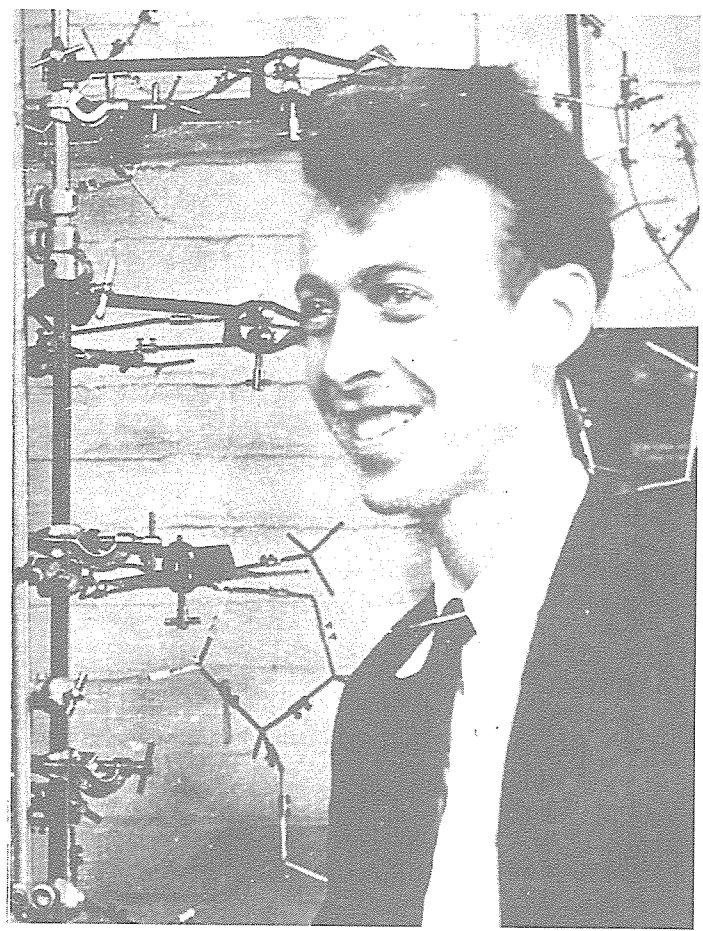
는 이 연구에서 주요한 역할을 하는 X선 회절기술을 혼자 배워가면서 조수인 대학원생 레이몬드 고슬린과 함께 노력한 결과 어떤 수준의 선명한 DNA의 X선 패턴을 만드는데까지는 성공했으나 연구의 진척에는 X선 회절기술의 전문가가 필요하다는 것을 절실하게 깨닫게 되었다. 프랭클린이 킹즈칼리지 연구소에 취업하게 된 것은 이런 배경에서 나온 것이다.

1951년 1월 처음 출근한 프랭클린에게 랜달은 연구과제를 주면서 조수로서 대학원생 고슬린을 인계했다. 그녀가 킹즈칼리지 지하층에 연구실을 차린 뒤 새로운 연구장비를 주문하는 한편 파리에서 하던 연구를 마무리짓고 DNA연구에 착수한 것은 1951년 여름이었다. 그런데 그녀의 비위를 건드리는 일이 벌어졌다. 당초 프랭클린은 DNA연구가 자기에 게만 주어진 독립프로젝트라고 생각했는데 윌킨스가 계속해서 이 프로젝트에 관여하기를 원하고 있어 두사람의 감정은 언제라도 폭발할 수 있는 위험수준에 이르게 되었다.

1951년 가을 프랭클린과 고슬린은 DNA로부터 새로운 X선 회절 패턴을 얻기 시작했다. 참을성이 많고 손재주가 좋은 프랭클린은 지칠 줄을 모르는 뛰어난 실험전문가였다. DNA 사진 한장을 찍으려면 몇시간이나 걸렸으며 그동안 DNA의 얇은 섬유는 일정한 높은 습도를 유지해야 했다. 건조하면 세포의 구조가 달라지기 때문이다. 프랭클린은 중간 정도의 습도에서 찍은 DNA패턴을 ‘A형’이라고 불렀다. 그러나 습도가 높아지면서 DNA패턴에는 변화가 생겼다. 굵은 십자가모양이 나타났다. ‘B형’으로

불린 이 패턴은 프랭클린의 실험에서 하나의 커다란 진전이였다.

결정적인 X선 사진



제임스 왓슨 박사

이 무렵 프랭클린은 노벨상이 걸린 숨막히는 경쟁 대열에 나선 다섯사람의 주자중 한사람이였다.

DNA의 구조를 해명하는 이 경쟁자들 중에서 미국 캘리포니아공대의 라이너스 폴링을 제외한 4명(케임브리지대학 케빈디시연구소의 와트슨과 크릭 그리고 킹즈칼리지의 월킨스 및 프랭클린)은 영국 무대에서 함께 연구하는 사이였다.

1953년 1월 30일 금요일 오후 늦게 프랭클린은 킹즈칼리지 지하의 그녀의 연구실에서 라이트박스(필름이나 투명 양화를 불투명유리 위에 놓고 관찰하기 위해 쓰이는 상자모양의 조명기구) 위에 한 장의 X선 사진을 놓고 검토하고 있었는데 문이 열리는 소리가 들렸다. 와트슨이었다. 그는 복사한 원고 한장을 그녀에게 건넸다.

미국의 라이너스 폴링이 케빈디시연구소로 보낸 이 원고에는 폴링이 생각하는 DNA구조가 적혀 있었다. 3개의 사슬이 중심축을 돌돌 감고 있고 염기는 바깥쪽을 향하고 있는 이 구조에 대해 와트슨은 근본적으로 잘못되어 있다고 말했다. 프랭클린도 구조가 잘못되어 있다는 것을 한눈에 알아보았다. 폴링이 사용한 X선 사진은 전쟁 전의 것이어서 'A형'과 'B형'의 구별도 없었다. 이때 월킨스가 문을 열고 불쑥 머리를 들이밀었다. 그는 와트슨과 함께 복도를 빠져나가면서 다른 방에 들러 사진 한장을 들고 나와 와트슨에게 보여 주었다. 그것은 9개월 전 프랭클린이 찍은 'B형' X선 패턴사진을 복사한 것이었다.

와트슨은 뒷날 그의 저서 「이중나선(The Double Helix)」에서 그때의 감명을 이렇게 적고 있다. “그 사진을 보는 순간 나는 입이 딱 벌어지고 심장이 방망이질을 하기 시작했다. 'B형'의 사진을 보니 한눈으로 나선을 뜻하는 여러 가지 특징을 식별할 수 있었고 조금만 계산해 보면 DNA분자를 이루고 있는 사슬의 수도 알아 낼 수 있을 것 같았다.”

한편 이런 사실을 까맣게 모르고 있던 프랭클린은 1953년 2월 23일에야 'B형' 구조가 나선형이라는 사실을 확인하고 논문작성에 들어갔다. 그러나 와트슨과 크릭은 1953년 3월 12일 벌써 DNA이중나선구조의 모델을 완성했으며 프랭클린이 이 소식을 들은 것은 3월 18일이었다. 케임브리지행 기차를 타고 케

빈디시연구소를 찾은 프랭클린은 와트슨과 크릭이 만든 6척 높이의 모델을 보면서 이중나선과 염기의 크기가 모두 당초 그녀가 계산했던 것과 어찌면 그렇게도 일치할 수 있을까 감탄했다. 그럴 수밖에 없었던 것은 와트슨은 바로 7주 전에 월킨스가 보여준 프랭클린의 'B형' X선 패턴사진을 통해 산출한 치수로 이 모델을 만들었기 때문이다.

그러나 모델을 자세히 들여다 본 프랭클린은 와트슨과 크릭이 그녀가 모르고 있던 사실도 발견했다는 것을 알게 되었다. DNA구조에서 인산과 당이 연결되어 만든 사슬이 이룰테면 나선계단의 손잡이라면 네종류의 염기인 A와 T 그리고 G와 C의 쌍은 계단에 해당되는데 이 쌍의 조합에는 A와 T 그리고 G와 C조합에 없다는 것이다. 따라서 하나의 사슬의 염기배열순서가 결정되면 다른 하나의 염기배열은 자동적으로 결정되어 버린다. 결국 DNA에는 A와 T 그리고 G와 C라는 두개의 염기대밖에 없다고 밝힌 것은 이 연구의 핵심을 이루는 것이었다.

1953년 봄 와트슨과 크릭의 이중나선에 관한 '제기적인 논문'은 「네이처」지에서 발표되었다. 두 사람은 네이처에 보낸 서한의 말미에서 “우리는 월킨스박사와 프랭클린박사 그리고 킹즈칼리지의 그들의 동료들의 미발표 연구결과와 아이디어로 큰 자극을 받았다”는 인사말을 덧붙이는 것을 잊지 않았다.

킹즈칼리지에서 런던대학교 버크백대학으로 자리를 옮긴 프랭클린은 그 곳에서 담배 모자이크 바이러스에 관한 연구를 하다가 케임브리지대학 연구원으로 초빙되었으나 1958년 4월 37세의 나이로 쓸쓸하게 타계했다. 그로부터 4년 뒤 와트슨, 크릭 그리고 월킨스는 노벨 의학·생리학 상을 함께 탔다. 만약 그때까지 그녀가 살아 있었다면 노벨상을 탈 수 있었을까?

노벨상은 죽은 사람에게에는 주지도 않지만 또 3명 이상에게는 공동 수여하는 일도 없다. 그래서 이런 것은 부질없는 질문일지 모른다. 프랭클린의 당당한 인품으로 보아 오히려 한사람의 여성 과학자로서 고고한 생애를 보낸 것으로 기억되기를 바랐을지 모른다. ④7